



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**
①⑩ **DE 101 46 612 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
F 16 H 7/08

②① Aktenzeichen: 101 46 612.9
②② Anmeldetag: 21. 9. 2001
④③ Offenlegungstag: 10. 4. 2003

DE 101 46 612 A 1

⑦① Anmelder:
INA-Schaeffler KG, 91074 Herzogenaurach, DE

⑦② Erfinder:
Bogner, Michael, Dipl.-Ing., 90542 Eckental, DE;
Kraus, Manfred, Dr.-Ing., 91074 Herzogenaurach, DE

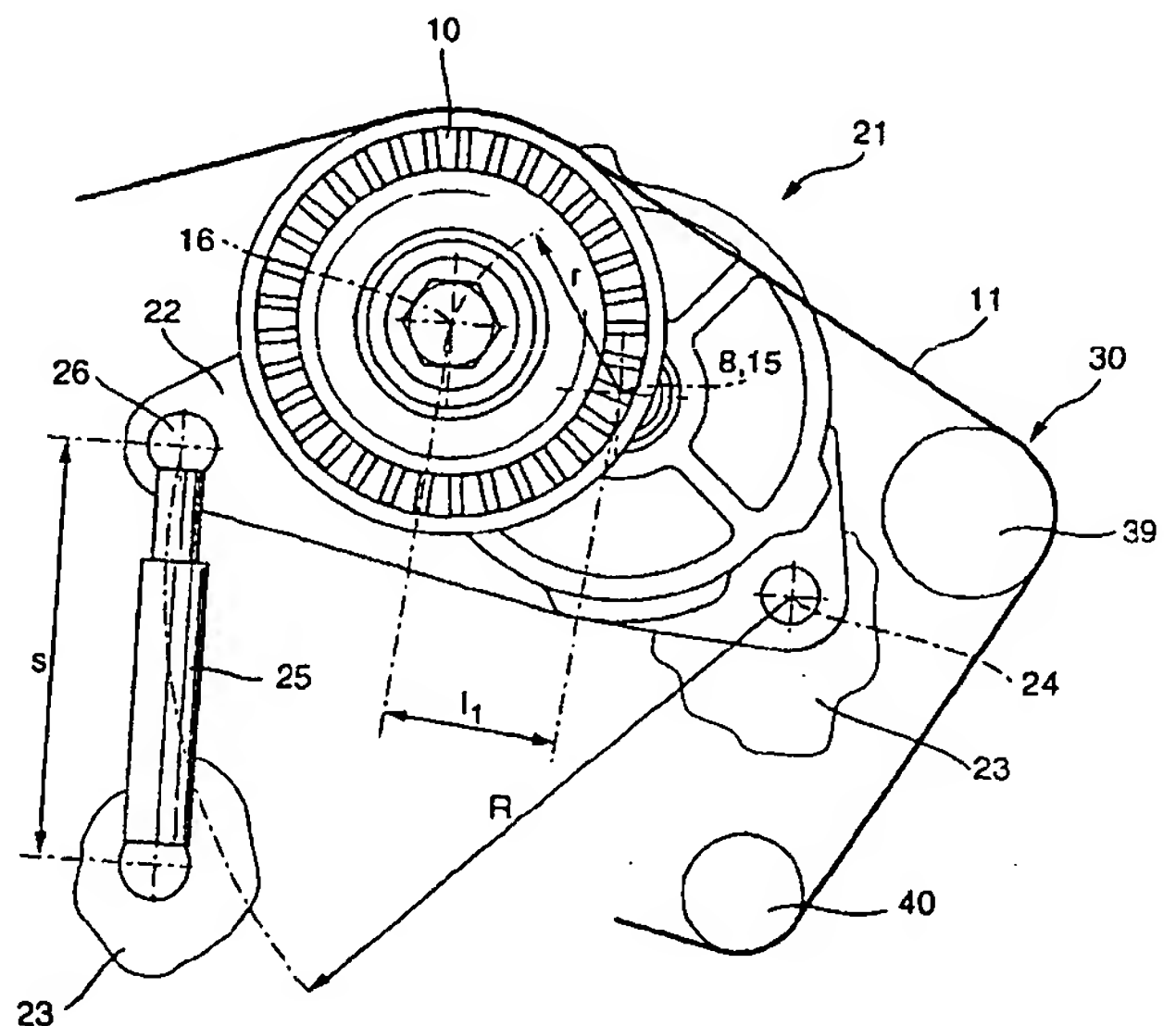
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	198 45 710 A1
DE	196 04 182 A1
DE	41 14 716 A1
EP	06 76 537 B1
EP	11 22 464 A1
WO	00 57 083 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Spannvorrichtung

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Spannvorrichtung (21) für ein Zugmittel (11) eines Zugmitteltriebs. Dabei ist eine an dem Zugmittel (11) angefederte Laufrolle (10) über einen Schwenkarm mit einem Basisteil (22) der Spannvorrichtung (21) verbunden. Das Basisteil (22) der Spannvorrichtung (21) ist um die Drehlager (24) gegenüber einem Maschinenteil (23) mit Hilfe eines Aktors (25) schwenkbar.



DE 101 46 612 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Spannvorrichtung für ein Zugmittel, insbesondere Riemen eines Zugmitteltriebs. Die Spannvorrichtung hat dabei die Aufgabe, einen schlupffreien Antrieb aller Bauteile bzw. Aggregate die mit dem Zugmittel angetrieben werden, sowohl im Start- als auch im generatorischen Betrieb sicherzustellen.

[0002] Gattungsbildende Spannvorrichtungen werden insbesondere in Brennkraftmaschinen für Fahrzeuge eingesetzt. Der Zugmitteltrieb wird dabei von der Kurbelwelle bzw. dessen Riemenscheibe angetrieben und verbindet einzelne Riemenscheiben der anzutreibenden Bauteile bzw. Aggregate. Dabei sind häufig die Brennkraftmaschinen mit zwei Zugmitteltrieben versehen, wobei ein erster Zugmitteltrieb der Steuertrieb zum Antrieb der Nockenwelle bzw. der Nockenwellen vorgesehen ist. Ein zweiter auch als Aggregatetrieb bezeichneter Zugmitteltrieb dient zum Antrieb beispielsweise der Wasserpumpe, Einspritzpumpe, Klimakompressor, Servoeinrichtungen und anderen Aggregaten. Steigende Zugmittellängen sowie die Drehungleichförmigkeit der Kurbelwelle, bedingt durch den Verbrennungsprozess der Brennkraftmaschine, begünstigen dynamische Effekte, insbesondere Schwingungen des Zugmittels. Weiterhin stellt sich eine temperaturbedingte Veränderung des Zugmittelmateriale ein, wodurch sich die Vorspannkraft des Zugmittels, die Riemenspannung, insbesondere bei hohen oder tiefen Grenztemperaturen ändert. Aufgrund von Alterung und Verschleiß neigen Riemen dazu sich auszudehnen, so dass sich die im Neuzustand eingestellte Vorspannkraft verringert.

[0003] Aus dem Dokument DE 198 45 710 A1 ist eine Spannvorrichtung bekannt, deren Basisteil ortsfest an einem Maschinenteil befestigt ist. Ein Schwenkarm ist über eine Drehachse mit dem Basisteil verbunden. Dazu weist der Spannarm eine Nabe auf, die auf einem Zapfen des Basisteils gelagert ist. An dem freien Ende ist der Spannarm über eine drehbare Laufrolle federnd an dem Zugmittel abgestützt. Im Bereich der Drehachse ist an einem Ende des Zapfens ein Radialflansch vorgesehen, wobei zwischen Stirnseiten des Radialflansches und der Nabe des Schwenkarms ein Reibbelag oder eine Reibscheibe angeordnet ist, der bzw. die als Dämpfungselement ausgelegt, eine Stellbewegung des Schwenkarms dämpft.

[0004] Die Spannvorrichtung gemäß der DE 43 43 429 A1 ist ortsfest, jedoch lösbar an einem Gehäuse der Brennkraftmaschine befestigt. Ein zwischen dem Basisteil und dem Schwenkarm vorgesehene Drehachse ist außenseitig von einer Torsionsfeder umschlossen, wobei ein erstes Federende an dem Basisteil und das weitere Federende an dem Schwenkarm befestigt ist. Dabei umschließt die Torsionsfeder einen zentrischen Ansatz des Basisteils, in dem der Lagerzapfen des Spannarms über ein als Gleitlagerbuchse gestaltetes Lager schwenkbar ist. Zur axialen Abstützung des Schwenkarms an dem Basisteil dient ein endseitig des Lagerzapfens angeordneter Radialflansch, welcher sich über einen Reibbelag, der gleichzeitig als Dämpfungselement dient, stirnseitig an dem Basisteil abstützt. An dem freien Ende des Schwenkarms ist eine drehbare Laufrolle vorgesehen, die federnd an dem Zugmittel anliegt.

[0005] Derartige Spannvorrichtungen sind vorgesehen, um eine möglichst gleichbleibende, schlupffreie Vorspannung des Zugmittels zu gewährleisten. Die dazu vorgesehenen Maßnahmen bewirken eine konstante, gleichbleibende Vorspannkraft des Zugmittels ohne Einflussnahme auf das Drehzahlniveau des Zugmitteltriebs.

[0006] Wünschenswert ist es, die Vorspannkraft des Zugmittels bei hohen Drehzahlen zu verringern und bei niedri-

gen Drehzahlen zu erhöhen, angepasst an das jeweils erforderliche Moment zum Antrieb der Nebenaggregate. Die Auslegung der bekannten Spannvorrichtungen auf ein maximal übertragbares Drehmoment der Nebenaggregate, z. B. 100% Generatorlast, verursacht bei reduzierter Belastung durch die Aggregate, insbesondere im Leerlauf der Brennkraftmaschine, eine überhöhte Vorspannkraft. Die benötigte Vorspannkraft liegt unter der sich ergebenden Vorspannkraft. Der Zugmitteltrieb ist damit überspannt. Andererseits führt eine zu niedrige Vorspannkraft bei hohen Momenten zu einem erhöhten Schlupf zwischen dem Zugmittel und den Riemenscheiben. Folglich muss bei den bekannten Spannvorrichtungen jeweils ein Kompromiss eingegangen werden, um einerseits die dynamischen Effekte und den Schlupf und andererseits die Geräuschentwicklung in den Griff zu bekommen.

Zusammenfassung der Erfindung.

[0007] Die Nachteile der bekannten Lösungen berücksichtigend, liegt der Erfindung daher die Aufgabe zu Grunde, eine Spannvorrichtung zu realisieren, mit der unabhängig vom Drehzahlniveau der Aggregatebelastung und der Betriebsphase der Brennkraftmaschine eine stets angepasste Vorspannkraft des Zugmittels bzw. des Riemens erzielbar ist.

[0008] Zur Lösung dieses Problems ist erfindungsgemäß eine Spannvorrichtung vorgesehen, wobei zwischen dem Maschinenelement und dem Basisteil ein Aktor oder ein Stellglied angeordnet ist. Der Aktor ist dabei so ausgelegt, dass dieser eine einstellbare bzw. variable Wirklänge aufweist. Damit ist eine an den jeweiligen Betriebszustand bzw. an die jeweilige Betriebsphase der Brennkraftmaschine angepasste Vorspannung des Zugmittels realisierbar, in dem der Aktor oder das Stellglied die Spannvorrichtung nachführt. Eine einstellbare bzw. veränderliche Wirklänge des Aktors ermöglicht eine gezielte Anpassung der Vorspannkraft des Zugmittels. Die Wirklänge des Aktors ist dabei vorteilhaft so beeinflussbar, dass der jeweiligen Drehzahl bzw. Geschwindigkeit des Zugmittels und/oder der jeweiligen Betriebsphase der Brennkraftmaschine die Vorspannkraft in dem Zugmitteltrieb angepasst werden kann. Dazu ist der Aktor bzw. das Stellglied mit Mitteln zur Steuerung und/oder Regelung der Wirklänge vorgesehen. Abweichend zu bisherigen Spannvorrichtungen, die üblicherweise immer für die Maximallast ausgelegt sind, wodurch sich erhebliche Einbußen der Riemenlebensdauer einstellen, vermeidet die erfindungsgemäße Spannvorrichtung Überspannungen des Zugmittels bzw. des Riemens. Die beispielsweise in der Startphase oder bei hohen Aggregatlasten erforderliche erhöhte Vorspannkraft des Zugmittels ist damit ebenso realisierbar, wie eine reduzierte Vorspannkraft bei geringen Lasten der Nebenaggregate. Die Erfindung erfüllt damit die Forderungen der Fahrzeughersteller bzw. der Endkunden nach einer erhöhten Lebensdauer des Riemens und damit des gesamten Zugmitteltriebs. Außerdem ist ein derartig gestaltetes Spannsystem ideal für Anwendungen, d. h. Zugmitteltriebe die einen riemengetriebenen Startergeneratoren einschließen.

[0009] Die Erfindung erfordert vorteilhaft keine großen Modifikationen an der Spannvorrichtung. Herkömmliche, mechanische Spannvorrichtungen, die für den Aggregatebetrieb einer Brennkraftmaschine üblicherweise vorgesehen werden, können daher ohne großen Aufwand mit dem erfindungsgemäßen Aktor modifiziert werden.

[0010] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2 bis 12.

[0011] Vorteilhaft ist die Erfindung auf den Zugmitteltrieb

einer Brennkraftmaschine übertragbar, die einen riemengetriebenen Startergenerator einschließt. Dieses Aggregat erfüllt zwei Funktionen. Während des Startvorgangs treibt der als Elektromotor arbeitende Startergenerator die Brennkraftmaschine an. Anschließend bei laufender Brennkraftmaschine stellt sich ein Generatorbetrieb des Startergenerators ein, bei dem das Aggregat elektrische Energie für das Bordnetz des Kraftfahrzeugs liefert. Abhängig von dem Betriebsmodus der Brennkraftmaschine wird ein Drehmoment von dem Startergenerator oder der Brennkraftmaschine über die entsprechenden Riemenscheiben in das Zugmittel eingeleitet. Damit verbunden ist ein Wechsel des Leertrums und des Zugtrums bzw. einer Drehmomentrichtung in dem Zugmittel zwischen den Riemenscheiben der Kurbelwelle und des Startergenerators. Durch die erfindungsgemäße Anwendung des Aktors ist auch im Startmodus eine derartig hohe Vorspannkraft in dem Zugmittel realisierbar, wodurch ein schlupffreier, kurzfristiger schneller Start der Brennkraftmaschine gewährleistet ist.

[0012] Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht ein elektronisch geregeltes System vor, wobei die Ansteuerung des Aktors unter Berücksichtigung zumindest eines die Riemen Spannung beeinflussenden Parameters erfolgt. Alternativ dazu schließt die Erfindung ebenfalls eine mechanisch ausgeführte Steuerung bzw. Regelung der Vorspannkraft des Zugmittels ein, mit der die Vorspannkraft bzw. die Aggregatlast des Zugmittels bzw. des Riemens an die jeweilige Betriebsphase der Brennkraftmaschine einstellbar ist.

[0013] In einer bevorzugten Ausgestaltung ist das elektronische System so ausgeführt, dass dieses in Abhängigkeit von zumindest einem dem Parameter, wie Generatorleistung, Vorspannkraft des Zugmittels, Wirkrichtung des Drehmomentes im Zugmittel oder der Drehzahl einer Riemenscheibe, die Wirklänge des Aktors verändert und damit unmittelbar die Vorspannkraft des Zugmittels beeinflusst. Weiterhin kann erfindungsgemäß die Wirklänge des Aktors in Abhängigkeit von einem Rückstellmoment eines E-Motors erfolgen, der beispielsweise für den Antrieb eines Kugelgewindetriebs eingesetzt ist. Die sich im Startmodus einstellende hohe Generatorleistung wird dabei direkt umgesetzt, um den Aktor und damit die Spannvorrichtung in eine die Vorspannkraft des Zugmittels erhöhende Position zu verlagern. Die Parameter sind gemäß der Erfindung durch Sensoren oder alternative Einrichtungen erfassbar.

[0014] Der erfindungsgemäße Aktor bzw. das Stellglied kann gemäß der Erfindung so ausgelegt werden, dass dieses Bauteil zwei Positionen einnimmt, d. h. eine eingefahrene und eine ausgefahrene Position. Alternativ ist ein Aktor einsetzbar, der eine stufenlos einstellbare Wirklänge ermöglicht. Vorzugsweise eignet sich ein Aktor, der einen Kugelgewindetrieb einschließt. Der vorteilhaft von einem Elektromotor angetriebene Kugelgewindetrieb ermöglicht eine exakte Einstellbarkeit der Wirklänge des Aktors.

[0015] Alternativ ist ebenfalls ein Aktor einsetzbar, der als ein hydraulisch oder pneumatisch bzw. elektrohydraulisch oder elektromagnetisch wirkendes Stellglied aufgebaut ist.

[0016] Das Basisteil der Spannvorrichtung ist gemäß der Erfindung über ein Drehlager gegenüber dem Maschinenelement in einem gewissen Winkelbereich mittels des Aktors schwenkbar. Die Vorspannkraft des Zugmittels ist weiterhin beeinflussbar, durch eine Variation der geometrischen Lage des Drehlagers für das Basisteil. Bei entsprechender Lage des Drehlagers ermöglicht die Erfindung eine nahezu gleichbleibende Lageposition der Laufrolle, unabhängig von der Wirklänge des Aktors, jedoch mit einer Beeinflussung der Vorspannkraft des Zugmittels. Diese Maßnahme ist insbesondere im Startergeneratormodus hilfreich, wodurch eine hohe Vorspannkraft des Zugmittels realisierbar ist, die

theoretisch gegen unendlich gehen kann, sofern der resultierende Hebelarm gegen 0 geht, ohne dass sich die Position der Laufrolle verändert. Dabei stimmt die Lage des Drehlagers für das Basisteil überein mit dem Drehpunkt der Laufrolle. Durch diese Lageübereinstimmung stellt sich kein resultierender Hebelarm zwischen den Drehpunkten des Basisteils und der Laufrolle ein.

[0017] Alternativ zu einem unmittelbar an dem Basisteil der Spannvorrichtung befestigten Aktor ist gemäß der Erfindung außerdem eine mittelbare Anbindung vorgesehen. Dazu eignet sich insbesondere ein Kniehebel, dessen Enden an dem Maschinenelement und dem Basisteil befestigt sind und der Aktor im Bereich eines Kniehebelgelenkes befestigt ist. Diese Maßnahme ermöglicht eine Übersetzung der Aktorkraft, was sich vorteilhaft auf die Auslegung des Aktors bzw. die Stellkraftgröße auswirkt. Vorzugsweise ist für den Kniehebel ein Anschlag vorgesehen, wodurch dieser in einer Endlage exakt positionierbar ist. Diese Maßnahme bewirkt eine definierte Lage des Kniehebels und des damit in Verbindung stehenden Basisteils der Spannvorrichtung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0018] Die Erfindung wird anhand einiger Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

[0019] Fig. 1 eine Spannvorrichtung, versehen mit einem erfindungsgemäßen Aktor in einer Neutralstellung;

[0020] Fig. 2 die in Fig. 1 abgebildete Spannvorrichtung mit ausgefahrenem Aktor;

[0021] Fig. 3 eine Alternative zu der in Fig. 1 abgebildeten Spannvorrichtung, bei der das Drehlager des Basisteils übereinstimmt mit der Drehachse der Laufrolle;

[0022] Fig. 4 die Spannvorrichtung gemäß Fig. 3 in einer Extremstellung mit ausgefahrenem Aktor;

[0023] Fig. 5 die Anordnung eines Aktors, der über einen Kniehebel mit der Spannvorrichtung verbunden ist;

[0024] Fig. 6 eine Spannvorrichtung, mit einem mechanisch-hydraulisch wirkenden Stell- und/oder Dämpfungsglied, wobei deren Basisteil mittels eines Aktors schwenkbar ist;

[0025] Fig. 7 eine weitestgehend der Fig. 3 entsprechende Spannvorrichtung, versehen mit einem als Kugelgewindetrieb ausgebildeten Aktor;

[0026] Fig. 8 den Aufbau einer bekannten Schwenkvorrichtung in einem Längsschnitt.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

[0027] Die Erfindung bezieht sich auf eine Ergänzung einer bekannten Spannvorrichtung 1, die gemäß Fig. 8 in einem Längsschnitt dargestellt ist. Der Aufbau umfasst ein Basisteil 2, das ortsfest an einem Maschinenelement 3 befestigt ist. Das Basisteil 2 ist einstückig mit einem axial vorstehenden, zylindrisch gestalteten Zapfen 4 versehen, der radial beabstandet, konzentrisch von einer Nabe 5 umschlossen ist. In einem radial von der Nabe 5 und dem Zapfen 4 begrenzten Ringspalt 6 ist eine als Gleitlager gestaltete Reibungs- oder Lagerbuchse 7 eingesetzt, zur Bildung einer Drehachse 8, die mit einer Symmetrieachse 15 übereinstimmt. Die Nabe 5 ist Bestandteil eines Schwenkarms 9, an dessen freien Ende eine drehbar gelagerte, an einem Zugmittel 11 abgestützte Laufrolle 10 angeordnet ist, wobei die Laufrolle 10 die Drehachse 16 bildet, die durch den Radius "r" zur Symmetrieachse 15 beabstandet ist. Eine zwischen dem Basisteil 2 und dem Schwenkarm 9 eingesetzte, die Drehachse 8 umschließende Torsionsfeder 12 bewirkt eine kraftschlüssige, angefederte Anlage der Laufrolle 10 an dem Zugmittel 11. Zur Abstützung einer von der Torsionsfeder

12 ausgeübten Axialkraft dient ein endseitig an dem Zapfen 4 lagierter Ringflansch 13. Dabei ist die Nabe 5 über eine Gleitscheibe 14 an dem Ringflansch 13 abgestützt, wobei dieses Bauteil gleichzeitig die Funktion eines Dämpfungselementes übernimmt.

[0028] In den Fig. 1 bis 7 sind Spannvorrichtungen dargestellt, die zumindest teilweise mit der in Fig. 8 abgebildeten Spannvorrichtung 1 übereinstimmen. Nachfolgend sind die jeweils unterschiedlichen Bauteile der Spannvorrichtungen beschrieben.

[0029] Die in Fig. 1 abgebildete Spannvorrichtung 21 ist versehen mit einem schwenkbar angeordneten Basisteil 22, welches um ein Drehlager 24 gegenüber dem Maschinenelement 23 schwenkbar ist. Die Anordnung der Laufrolle 10 an dem in Fig. 1 nicht dargestellten Schwenkarm 9 ist übereinstimmend mit der in Fig. 7 abgebildeten Spannvorrichtung 1 ausgebildet. Beabstandet zu dem Drehlager 24 ist an dem Basisteil 22 ein Aktor 25 angelenkt, der gegenseitig gelenkig an dem Maschinenelement 23 befestigt ist. Dieser auch als Stellglied zu bezeichnende Aktor 25 besitzt eine variable Wirklänge "s" und ermöglicht damit eine unmittelbare Einflussnahme auf die Vorspannkraft des Zugmittels 11. Durch den ortsfest mit dem Maschinenelement 23 bzw. dem Gehäuse einer Brennkraftmaschine verbundenen Drehlager 24 bzw. Gehäusedrehpunkt der Spannvorrichtung 21 kombiniert mit der zuvor genannten Aktorik, kann die Geometrie der gesamten Anordnung variiert werden, in Verbindung mit einer unmittelbaren Einflussnahme auf die Vorspannkraft des Zugmittels 11.

[0030] Die Spannvorrichtung 21 weist zwei Hebelarme auf, den Hebelarm "R" zwischen dem Drehlager 24 des Basisteils 22 und dem Anlenkpunkt 26 des Aktors 25 an dem Basisteil 22 sowie den Hebelarm "r" zwischen der Drehachse 16 der Laufrolle 10 und der Symmetrieachse 15 des Basisteils 22. Diese zwei voneinander abweichenden Hebelarme "R" und "r" ergeben einen variablen, effektiv wirksamen Hebelarm "I₁" durch Variation von "R". In Fig. 1 ist weiterhin ein Startergenerator 30 symbolhaft dargestellt, der über eine Riemenscheibe 38 mit dem Zugmittel 11 und damit dem Zugmitteltrieb verbunden ist. Abhängig vom Betriebsmodus übt der Startergenerator 30 eine Startfunktion oder Generatorfunktion aus. Dabei wechselt dieses Aggregat zwischen Antrieb und Abtrieb. Entsprechend kommt es zu einem Wechsel von Leertrum und Zugtrum zwischen den Riemenscheiben 38, 39 des Startergenerators 30 und der Kurbelwelle 40 einer in Fig. 1 nicht abgebildeten Brennkraftmaschine.

[0031] Die Fig. 2 zeigt die Spannvorrichtung 21 in einer im Vergleich zu Fig. 1 veränderten Lageposition, hervorgerufen durch den ausgefahrenen Aktor 25. Diese veränderte Lage weist einen geänderten effektiv wirksamen Hebelarm "I₂"

[0032] auf, der gegenüber dem Hebelarm "I₁" verkleinert ist. Gleichzeitig wird die Torsionsfeder 12, welche in der Spannvorrichtung angeordnet ist, stärker vorgespannt. Der Aktor 25 umfasst einen elektrischen Stellantrieb 27, der eine stufenlose Verstellung der Spannvorrichtung 21 ermöglicht. Der Stellantrieb schließt eine elektronische Steuerung 28 ein, die zumindest einen Sensor 29 umfasst, der in Abhängigkeit von zumindest eines Parameters die Vorspannkraft des Zugmittels 11 beeinflusst. Die elektronische Steuerung 28 berücksichtigt beispielsweise eine Generatorleitung, eine Wirkrichtung des Drehmomentes im Zugmittel 11, die Vorspannkraft des Zugmittels 11 oder die Drehzahl einer Riemenscheibe des Zugmitteltriebs und überträgt ein Signal auf das elektronische System 28, mit dem der Stellantrieb 27 ansteuerbar ist. Alternativ kann auch das Rückstellelement des E-Motors ausgewertet werden, der mit einem Kugelgewin-

detrieb in Verbindung steht.

[0033] Die Fig. 3 und 4 zeigen die Spannvorrichtung 31 in zwei unterschiedlichen Positionen. Abweichend zu der Spannvorrichtung 21 gemäß den Fig. 1 und 2, umfasst die Spannvorrichtung 31 eine näherungsweise Lageübereinstimmung der Drehachse 16, der Laufrolle 10 und dem Drehlager 34 des Basisteils 32, zumindest in einer Nennposition der Spannvorrichtung 31. Wie die Fig. 4 bei ausgefahrenem Aktor 35 verdeutlicht, ist die Lageposition der Spannrolle 10 nahezu unverändert gegenüber der Fig. 3. Die unveränderte Lageposition der Drehachse 16 der Laufrolle 10, unabhängig von der Wirklänge "s" des Aktors 35, hat zur Folge, dass die Vorspannung der Torsionsfeder nicht verändert wird sondern lediglich der effektive Hebelarm variiert.

[0034] Abhängig von der Stellung kann eine Hebelarmlänge nahe 0 eingestellt werden, so dass sich eine quasi starre Spannrolle 10 einstellt. Eine derartig angeordnete Spannrolle 10 bildet keinen resultierenden Hebelarm, wodurch eine hohe Vorspannkraft des Zugmittels 10 realisierbar ist, die gegen unendlich gehen kann, ohne dass sich dabei die Drehachse 16 der Spannrolle 10 verlagert. Die Verdrehung des Basisteils 32 bewirkt damit eine veränderte Vorspannung des Riemmentriebs 12, wodurch ein hoher Anstieg der Vorspannkraft in dem Zugmittel 11 realisierbar ist. Eine derartige Spannvorrichtung 31 eignet sich insbesondere für eine Startergeneratoranwendung. Unter Beibehaltung der geometrischen Verhältnisse, insbesondere der Umschlingungswinkel des Zugmittels 11 an den jeweiligen Riemenscheiben des Zugmitteltriebs ist im Startmodus der Brennkraftmaschine die dazu erforderliche erhöhte Vorspannkraft in dem Zugmittel 11 realisierbar.

[0035] Die Fig. 5 zeigt die Spannvorrichtung 31, deren Aktor 35 über einen Kniehebel 33 mittelbar an dem Basisteil 32 angelenkt ist. Damit stellt sich eine kraftübersetzte Anordnung des Aktors 35 in Verbindung mit der Spannvorrichtung 31 ein. Zur Erzielung einer definierten Endposition in der gestreckten Lage des Kniehebels 33 ist ein Anschlag 37 vorgesehen.

[0036] In Fig. 6 ist die Spannvorrichtung 41 abgebildet, die anstelle einer Torsionsfeder, ein hydraulisch mechanisches Stellglied 47 bekannter Bauart umfasst, die eine abgefederte Spannrolle an dem Zugmittel 11 sicherstellt. Der Schwenkarm 49 ist dabei über eine Drehachse 48 mit dem Basisteil 42 verbunden. Das gelenkig an dem Basisteil 42 befestigte hydraulisch mechanische Stellglied 47 ist versetzt zu der Drehachse 48 an dem Schwenkarm 49 befestigt. Weiterhin umfasst die Spannvorrichtung 41 ein Drehlager 44, das ein Verschwenken des Basisteils 42 gegenüber dem Maschinenelement 43 ermöglicht. Die Stellbewegung Basisteils 42 erfolgt dabei mit dem Aktor 45.

[0037] Die in Fig. 7 abgebildete Spannvorrichtung 51 zeigt den als ein Kugelgewindetrieb 50 ausgebildeten Aktor 55. Dieser Aufbau umfasst eine jeweils endseitig gelagerte, drehbare Gewindespindel 53, deren Antrieb von einem Elektromotor erfolgt. Die Rotation der Gewindespindel 53 bewirkt abhängig von der Drehrichtung eine Axialverschiebung einer formschlüssig auf der Gewindespindel 53 geführten Mutter 54. Zwischen dem Anlenkpunkt 36 des Basisteils 32 und der Mutter 54 ist ein Hebel 52 angelenkt, über den die Stellbewegung der Mutter 54 auf das Basisteil 32, übertragbar ist und damit die Vorspannkraft des Zugmittels 11 mittels des schwenkbaren Basisteils 32 beeinflusst werden kann. Ein derartig aufgebauter Kugelgewindetrieb 50 vermeidet eine unmittelbare Übertragung der Vorspannkraft auf die Mutter 54. Vielmehr wird die Vorspannkraft als ein Biegemoment in die Gewindespindel 53 eingeleitet. Damit verbunden stellt sich ein geringeres Antriebsmoment der Gewindespindel 53 ein, d. h. der verwendete E-Motor zum

Antrieb der Gewindespindel **31** erfordert einen relativ geringen Haltestrom.

Bezugszahlen

1 Spannvorrichtung
2 Basisteil
3 Maschinenelement
4 Zapfen
5 Nabe
6 Ringspalt
7 Reibungsbuchse
8 Drehachse
9 Schwenkarm
10 Laufrolle
11 Zugmittel
12 Torsionsfeder
13 Ringflansch
14 Gleitscheibe
15 Symmetrieachse
16 Drehachse
21 Spannvorrichtung
22 Basisteil
23 Maschinenelement
24 Drehlager
25 Aktor
26 Anlenkpunkt
27 Stellantrieb
28 Steuerung
29 Sensor
31 Spannvorrichtung
32 Basisteil
33 Kniehebel
34 Drehlager
35 Aktor
36 Anlenkpunkt
37 Anschlag
38 Riemenscheibe
39 Riemenscheibe
40 Kurbelwelle
41 Spannvorrichtung
42 Basisteil
43 Maschinenelement
44 Drehlager
45 Aktor
46 Anlenkpunkt
47 Stellglied
48 Drehachse
49 Schwenkarm
50 Kugelgewindetrieb
51 Spannvorrichtung
52 Hebel
53 Gewindespindel
54 Mutter
55 Aktor

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

(10) an dem Zugmittel (11) sicherstellt;
ein zwischen dem Basisteil (22, 32, 42) und dem Schwenkarm (9, 49) eingesetztes Dämpfungselement eine Stellbewegung des Schwenkarms (9, 49) dämpft; das Basisteil (22, 32, 42) über ein Drehlager (24, 34, 44) und weiterhin über einen Aktor (25, 35, 45, 55) oder ein Stellglied an dem Maschinenelement (23, 43) abgestützt ist;

mit einem Mittel zur Steuerung und/oder Regelung einer Wirklänge "s" des Aktors (25, 35, 45) eine Vorspannkraft des Zugmittels (11) einstellbar ist.

2. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der für eine Brennkraftmaschine vorgesehene Zugmitteltrieb den Antrieb eines riemengetriebenen Startergenerators (30) einschließt.

3. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, die ein elektronisches System (28) einschließt, wobei eine Ansteuerung des Aktors (25) unter Berücksichtigung zumindest eines die Vorspannkraft des Zugmittels beeinflussenden Parameters erfolgt.

4. Spannvorrichtung nach Anspruch 3, wobei die Wirklänge "s" des Aktors (25, 35, 45) insbesondere in Abhängigkeit von zumindest einem der Parameter:

Generatorleistung;

- Vorspannkraft des Zugmittels;

- Wirkrichtung des Drehmomentes im Zugmittel;

- Drehzahl einer Riemenscheibe des Zugmitteltriebs;

- Rückstellmoment eines E-Motors;

beeinflusst werden kann.

5. Spannvorrichtung nach Anspruch 3, wobei der Aktor (25, 35, 45) in zumindest zwei Positionen angesteuert werden kann.

6. Spannvorrichtung nach Anspruch 3, mit einem stufenlos positionierbaren Aktor (25, 35, 45).

7. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, deren Aktor (55) einen Kugelgewindetrieb (50) einschließt.

8. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, deren Aktor (35, 45) als ein hydraulisch oder pneumatisch wirkendes Stellglied aufgebaut ist.

9. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, mit einem elektromagnetisch oder elektrohydraulisch wirkenden Aktor (35, 45).

10. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, wobei das Basisteil (22, 32, 42) so angeordnet ist, dass die geometrische Lage des Drehlagers (24, 34, 44) zwischen dem Basisteil (22, 32, 42) und dem Maschinenelement (23, 43) die Vorspannkraft des Zugmittels (11) beeinflusst.

11. Spannvorrichtung nach Anspruch 1, deren Aktor (35) mittelbar über einen Kniehebel (33) mit dem Basisteil (32) der Spannvorrichtung (31) verbunden ist.

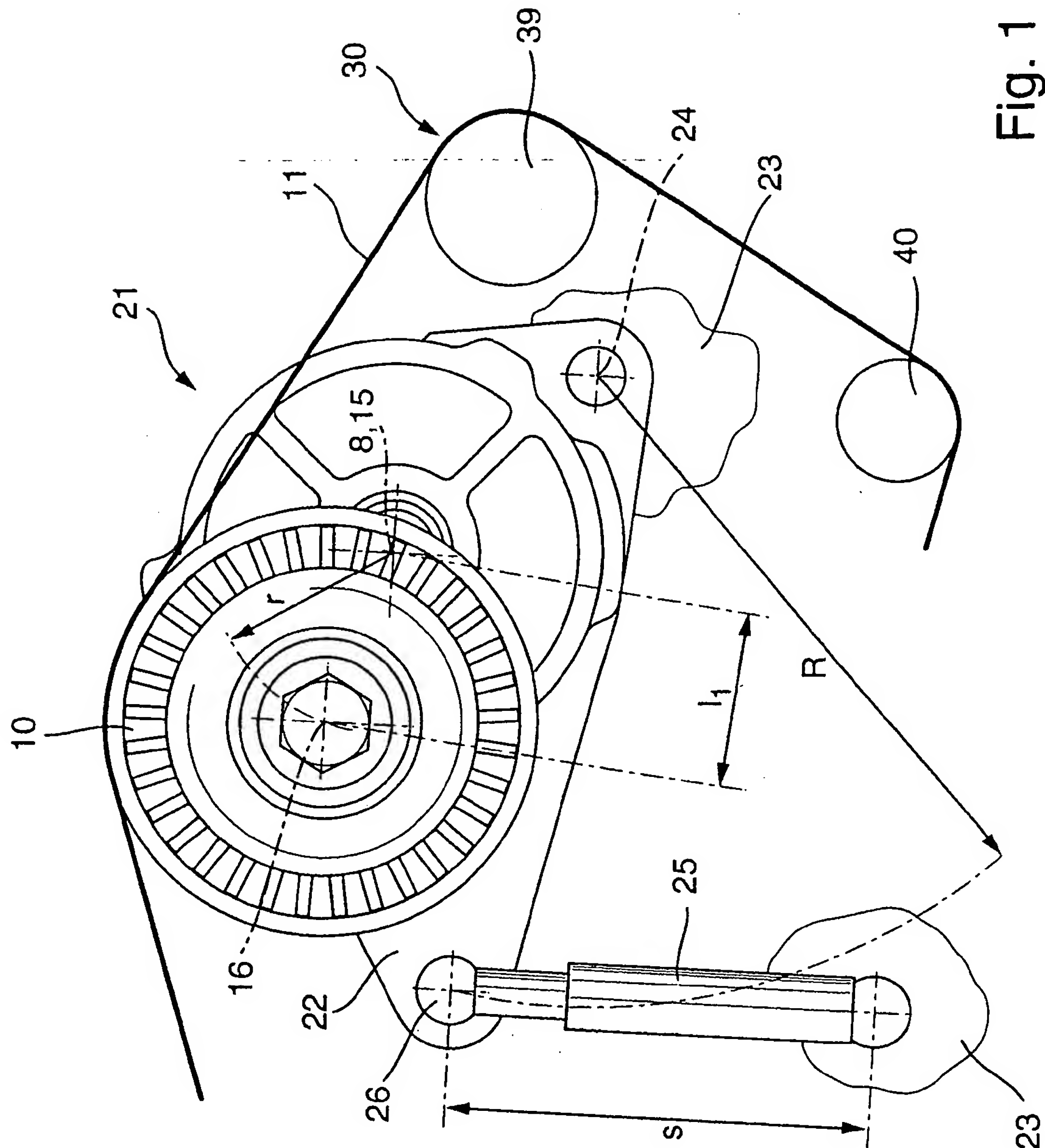
12. Spannvorrichtung nach Anspruch 11, wobei der Kniehebel (33) in einer Endlage an einem Anschlag (37) positioniert ist.

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Spannvorrichtung für ein Zugmittel (11), insbesondere Riemen eines Zugmitteltriebs an einer Brennkraftmaschine, wobei:
eine Spannvorrichtung (21, 31, 41, 51) ein Basisteil (22, 32, 42) aufweist, das über eine Drehachse (24, 34, 44) mit einem Schwenkarm (9, 49) verbunden ist, an dessen freien Ende eine an dem Zugmittel (11) abgestützte, drehbare Laufrolle (10) angeordnet ist;
ein den Schwenkarm (9, 49) beaufschlagendes Federmittel eine kraftschlüssige Abstützung der Laufrolle

- Leerseite -



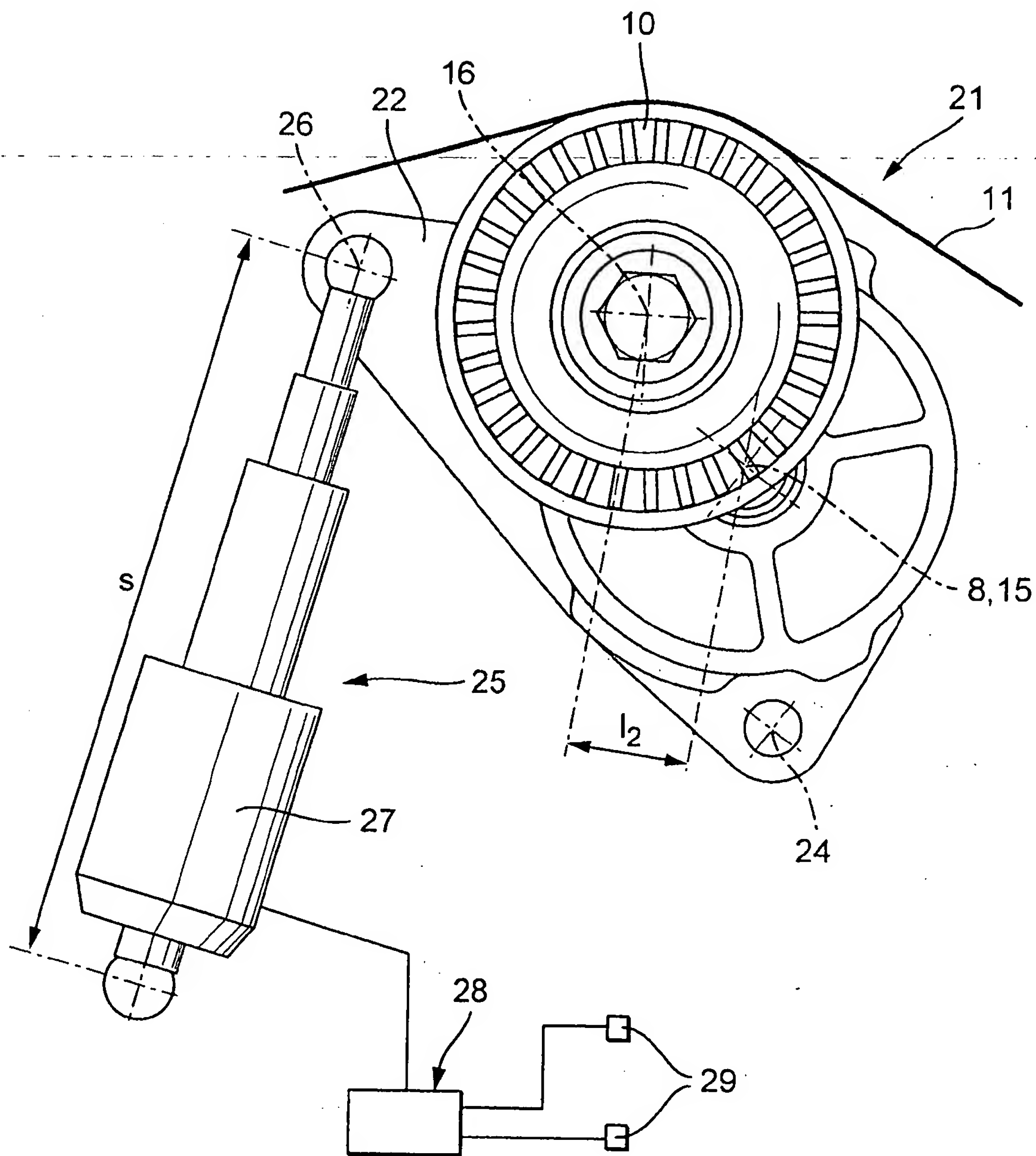


Fig. 2

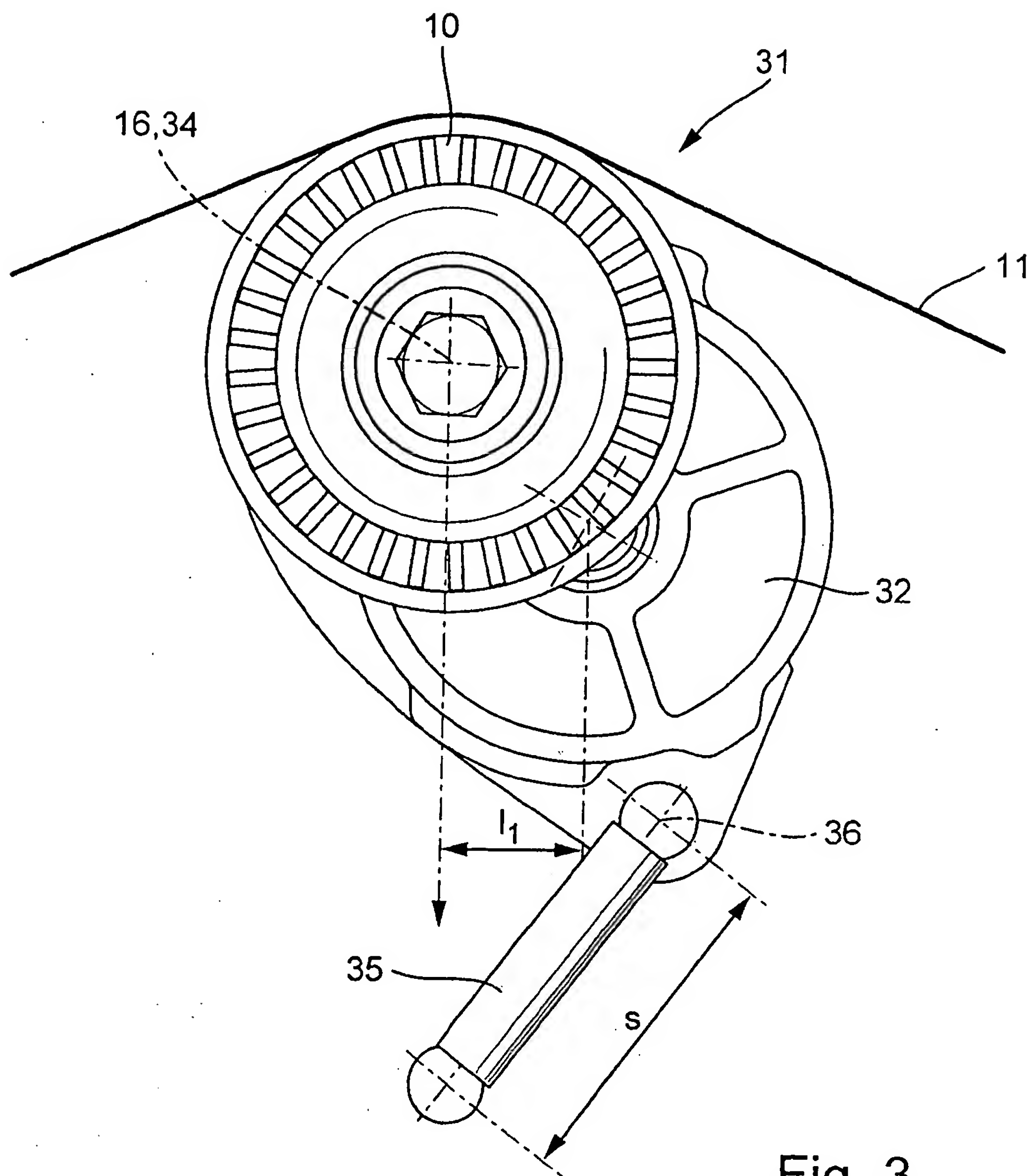


Fig. 3

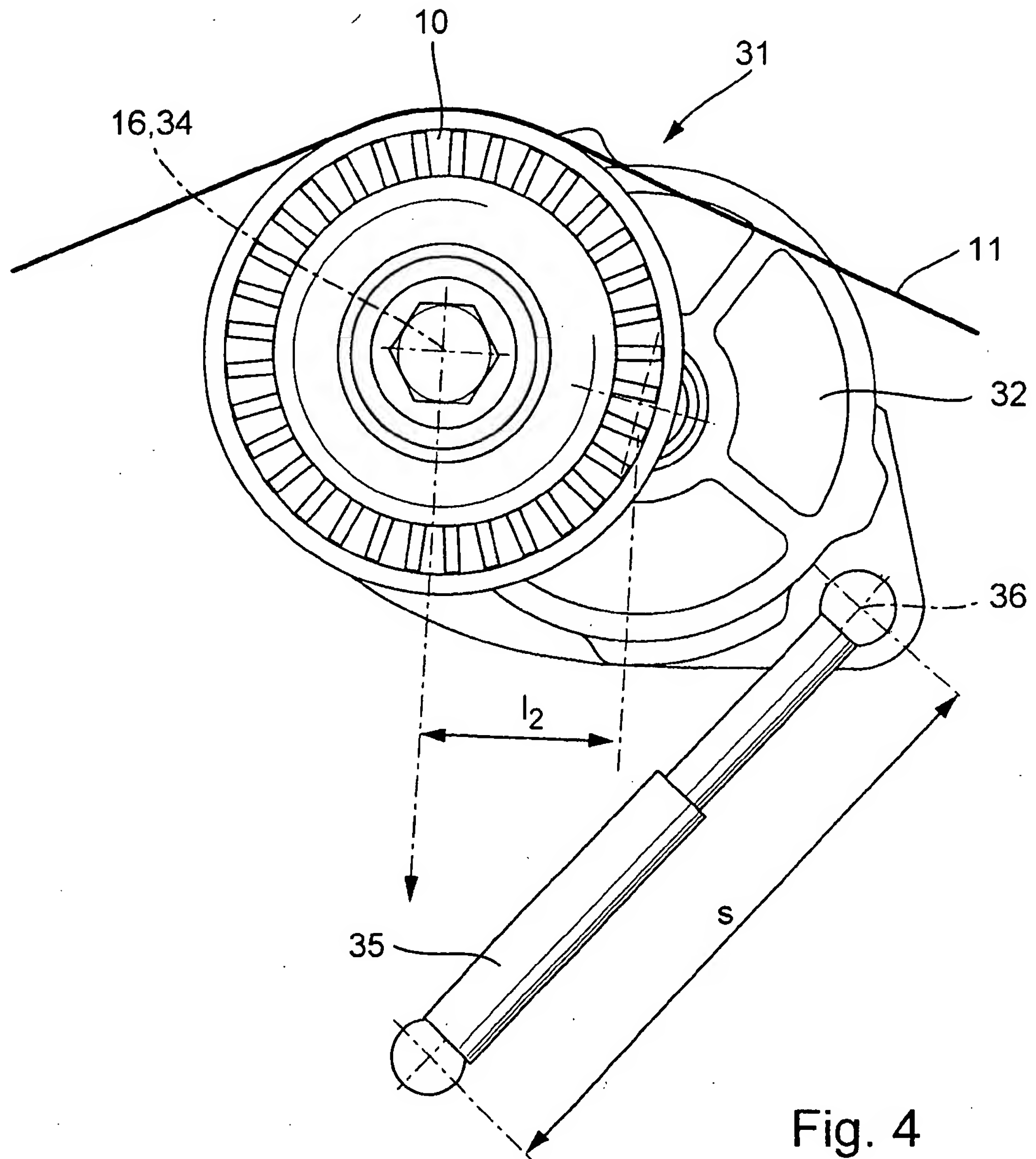


Fig. 4

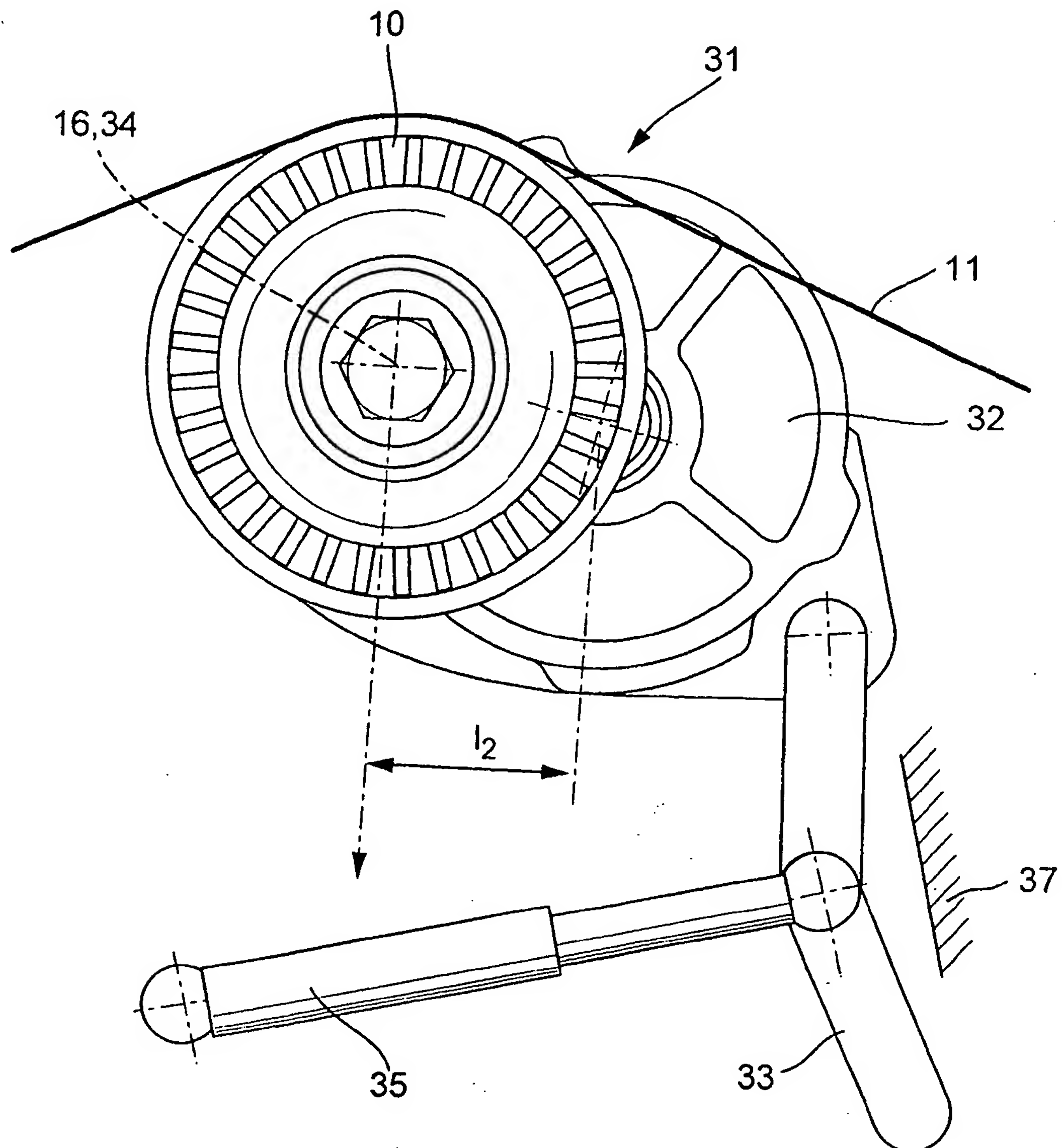


Fig. 5

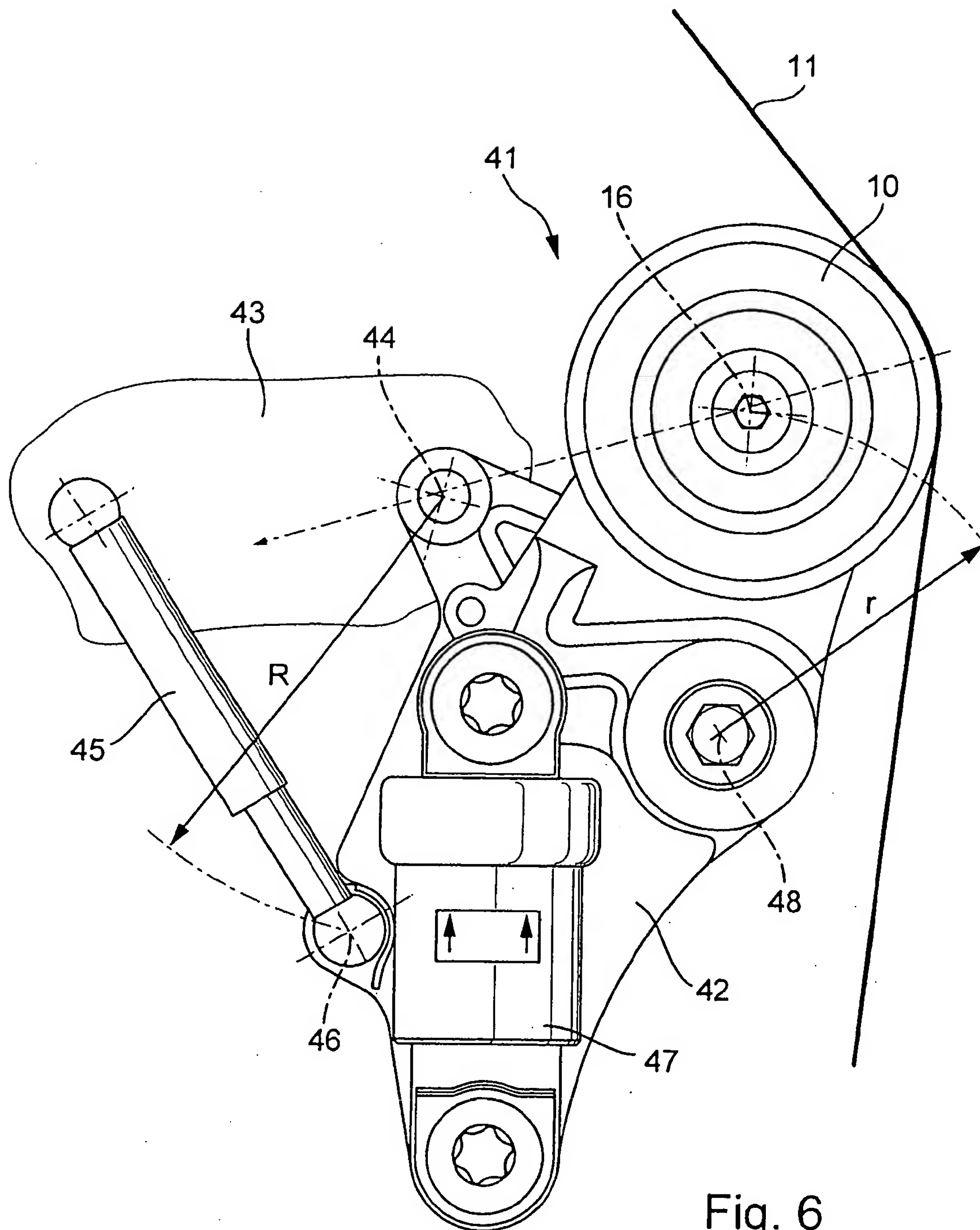


Fig. 6

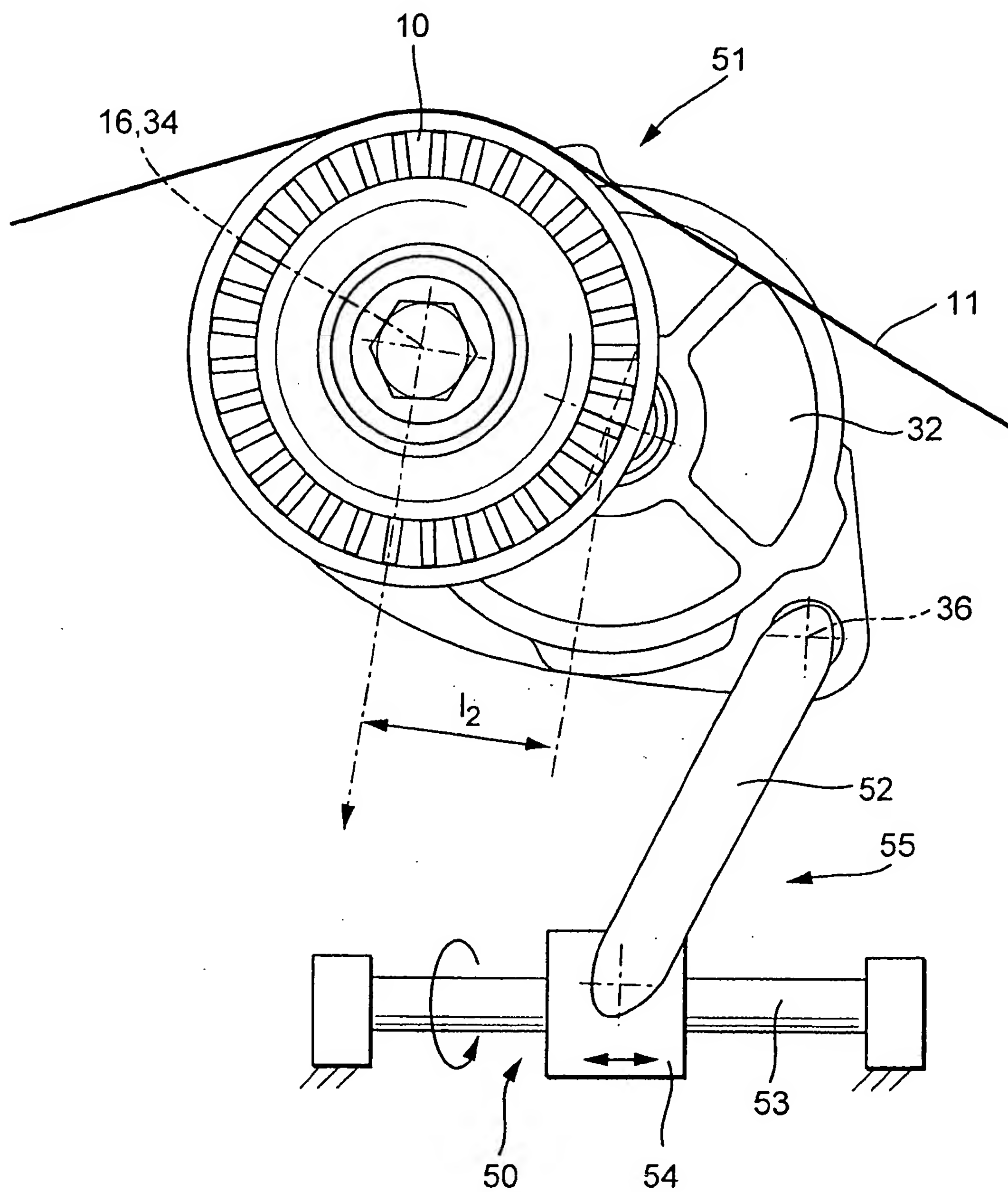


Fig. 7

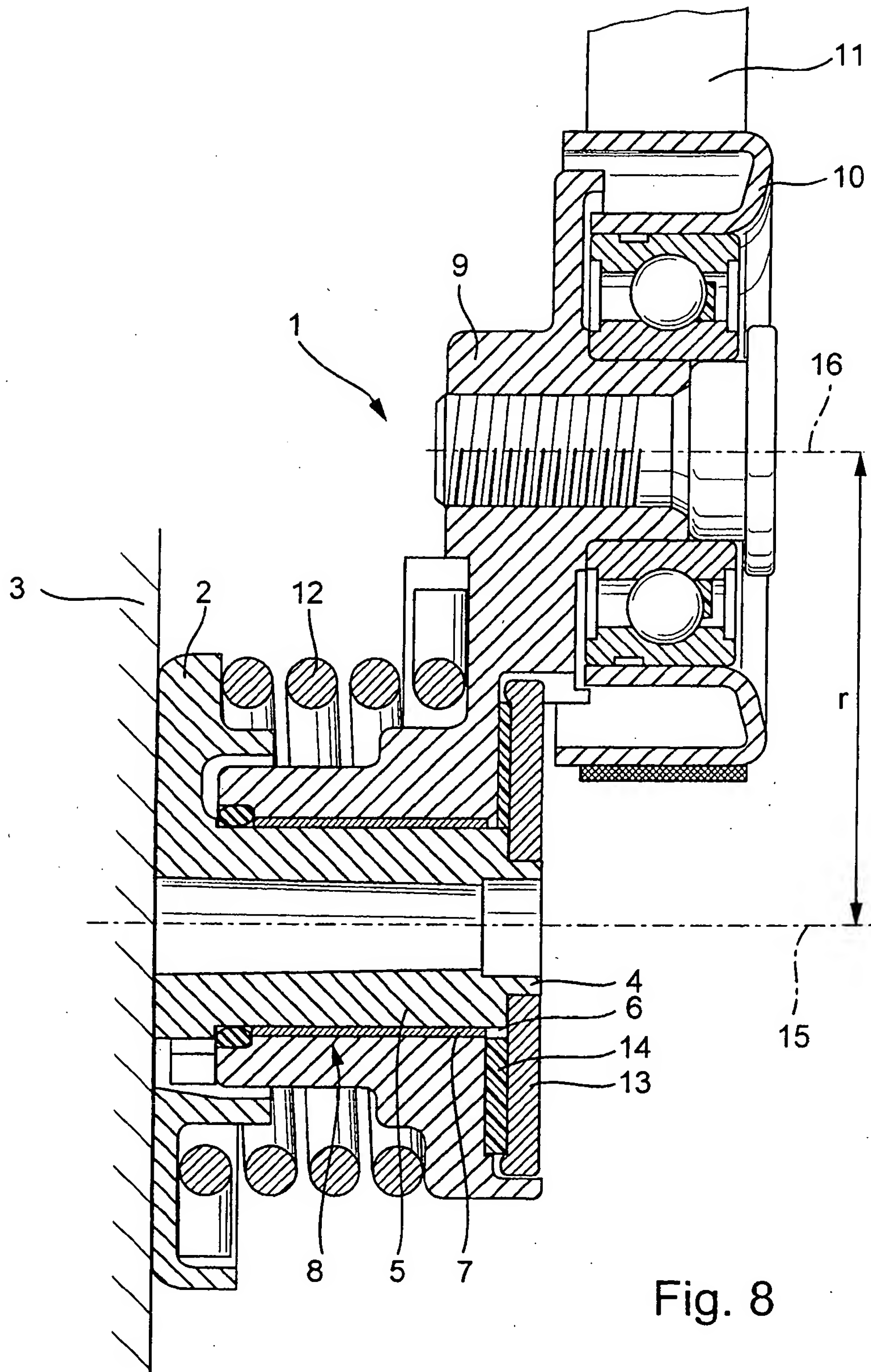


Fig. 8

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.